

明細書

自動車用ウインドガラスの取付方法及び装置

5 技術分野

本発明は、自動車の車体に設けたウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面にウインドガラスを位置合わせして取付ける自動車用ウインドガラスの取付方法及び装置に関する。

10 背景技術

自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に対して、ロボットによってウインドガラスを位置決めして取付ける工程において、カメラで撮影した画像に基づいて基準位置に対するウインドガラスの取付位置のずれ量を算出し、算出した基準位置
15 に対するずれ量を補正して自動的にウインドガラスをウインドガラス取付面にロボットで取付ける方法が、例えば特公平2-55268号公報に開示されている。

ところで、自動車の特にフロントのウインドガラスは平板状のガラスではなく、左右方向（車体の幅方向）に湾曲した曲面形状であることに
20 より、熱成型による製造時においてウインドガラスの曲面形状に多少の誤差が生じている。このため、例えばウインドガラスの左右端部の曲面形状にずれがあると、ロボットによってウインドガラスをウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に対して位置決めしてウインドガラス取付面の直上まで移動させた際に、ウインドガラスの左右端部
25 とウインドガラス取付面との間のウインドガラス表面の垂直方向における各隙間の大きさが異なる。

このように、ウインドガラスの左右端部の曲面形状にずれがあると、ロボットによってウインドガラスをウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に対して位置決めしてウインドガラス取付面方向に移動させて、ウインドガラスをウインドガラス取付面に押圧しながら接
5 着させる際に、ウインドガラスの左右端部がウインドガラス取付面に不均一に押圧されることによって、ウインドガラスの接着状態も不均一になる。

しかしながら、上記特公平 2 - 5 5 2 6 8 号公報に開示されているようなウインドガラスのウインドガラス取付位置に対するずれ量の補正方法では、ウインドガラスの左右方向の曲面形状に対するずれに対しては
10 考慮していないので、ウインドガラスの左右方向の曲面形状のずれに対する補正を行って取付けることができなかった。

そこで本発明は、ウインドガラスの左右方向の曲面形状にずれがある場合でもウインドガラスの左右方向の曲面形状のずれ量を補正して、ウ
15 インドガラスを精度よく良好に取付けることができる自動車用ウインドガラスの取付方法及び装置を提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために本発明は、姿勢調整自在なロボットアーム
20 の先端に設けたウインドガラス保持部材に保持した自動車の車体の幅方向に対応した左右方向に少なくとも湾曲しているウインドガラスを、自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部に対して位置決めして、該ウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に取付ける自動車用ウインドガラスの取付方法において、前記ロボットアームを駆
25 動制御して前記ウインドガラスを、前記ウインドガラス取付面の取付位置に合わせて該ウインドガラス取付開口部の直上まで移動させる工程と

、前記ウインドガラス保持部材に保持した前記ウインドガラス表面の垂直方向に対して斜め上方から、少なくとも前記ウインドガラスの左右方向における略同一位置の両端部に対して、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面とその外側で前記ウインドガラス取付面より高い位置にある車体面とを横切るようにスリット光をそれぞれ照射する工程と、前記照射された各スリット光によって、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面と前記車体面との間で前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の隙間によってそれぞれ形成される折曲した投光線を、前記ウインドガラスの左右端部で前記ウインドガラス表面の略垂直方向からそれぞれ撮影する工程と、撮影された前記投光線の各画像を画像処理して生成された所定の処理画像に基づいて、少なくとも、前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の差を算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、前記ウインドガラス表面の垂直方向を中心軸とした回転方向の回動量を算出する工程と、算出した回動量に応じて前記ロボットアームを駆動制御し、前記ウインドガラス保持部材に保持された前記ウインドガラスを回動調整する工程と、回動調整された前記ウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付ける工程と、を有することを特徴としている。

また、算出された前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、前記ウインドガラスの左右端部における前記ウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要な前記ウインドガラスの押圧方向への移動量を算出し、算出した移動量に基づいて前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを移動させ、前記ウインドガラス表面に対し

て垂直方向から前記ウインドガラス取付面の取付位置に押圧して取付ける工程を有することを特徴としている。

また、姿勢調整自在なロボットアームの先端に保持した自動車の車体の幅方向に対応した左右方向に少なくとも湾曲しているウインドガラスを、自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部に対して位置決めして、該ウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面

5 取付ける自動車用ウインドガラスの取付装置において、前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを、前記ウインドガラス取付面の取付位置に合わせて該ウインドガラス取付開口部の直上まで移動させる

10 ロボット制御手段と、前記ウインドガラス保持部材に保持した前記ウインドガラス表面の垂直方向に対して斜め上方から、少なくとも前記ウインドガラスの左右方向における略同一位置の両端部に対して、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面とその外側で前記ウインドガラス取付面より高い位置にある車体面とを横切るようにスリッ

15 ト光をそれぞれ照射する一対のスリット光照射手段と、前記照射された各スリット光によって、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面と前記車体面との間で前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の隙間によってそれぞれ形成される折曲した投光線を、前記ウインドガラスの左右端部で前記ウインドガラス表面の略垂直方向からそれぞれ撮影する一対の撮影手段と、前記撮影手段で撮影された前記投光線の各画像を画像処理して所定の処理画像を生成する画像処理手段と、前記画像処理手段で生成した処理画像に基づいて、少なくとも、前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の差を算出し、算出した各隙間の差がゼロにな

20 るように、調整すべき、前記ウインドガラス表面の垂直方向を中心軸とした回転方向の回動量を算出する算出手段と、を備え、前記算出手段で

25

算出した回動量に応じて前記ロボットアームを駆動制御して、前記ウインドガラス保持部材に保持された前記ウインドガラスを回動調整し、回動調整された前記ウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付けることを特徴として
5 している。

また、ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、前記ウインドガラスの左右端部における前記ウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要な前記ウインドガラスの押圧方向への移動量を前記算出
10 手段で算出し、算出した移動量に基づいて前記ロボット制御手段による制御により前記ロボットアームを駆動して前記ウインドガラスを移動させ、前記ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面の取付位置に押圧して取付けることを特徴としている。

本発明に係る自動車用ウインドガラスの取付方法及び装置によれば、
15 ウインドガラスの左右端部とウインドガラス取付面と車体面とを横切るようにスリット光を照射し、撮影したこのスリット光の画像を画像処理して得た処理画像に基づいて、少なくとも、ウインドガラスの左右端部と車体面との間のウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさを算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、ウ
20 インドガラス表面の垂直方向を中心軸とした回転方向の回動量を算出して、算出した回動量に応じてロボットアームを駆動制御することによって、ウインドガラス保持部材に保持されたウインドガラスを回動調整し、回動調整されたウインドガラスを、ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付けることにより、精
25 度よく良好にウインドガラスをウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に装着することができる。

また、本発明によれば、ウインドガラスの左右端部と車体面との間のウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、ウインドガラスの左右端部におけるウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要なウインドガラスの押圧方向への移動量を算出し、算出した移動量に基づいてロボットアームを駆動制御してウインドガラスを移動させ、ウインドガラス表面に対して垂直方向からウインドガラス取付面に押圧して取付けることにより、ウインドガラスの左右方向の曲面形状にずれがある場合でも、ウインドガラスの左右端部をウインドガラス取付面に対して均一な押圧で良好に取付けることができる。

10

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態に係る自動車用ウインドガラスの取付装置を示す概略構成図。

図 2 は、取付状態におけるウインドガラスの X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向を示す図。

図 3 は、ウインドガラス上部縁部とルーフパネル端部を横切るようにスリットレーザ光を照射するスリットレーザ照射器と、この照射されたスリットレーザ光を撮影する CCD カメラを示す図。

図 4 は、ウインドガラス左縁部とフロントピラー部を横切るようにスリットレーザ光を照射するスリットレーザ照射器と、この照射されたスリットレーザ光を撮影する CCD カメラを示す図。

図 5 の (a) は、ウインドガラスの上部端部とルーフパネルを横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線を示す図、図 5 の (b) は、ウインドガラスの左端部とフロントピラー部を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線を示す図。

図 6 は、ウインドガラス取付開口部周囲に取付けるウインドガラスに対

して、各ＣＣＤカメラで撮影される撮影領域を示す図。

図７の（ａ）、（ｂ）は、ウインドガラス上部縁部とルーフパネル端部を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線を画像処理した処理画像を示す図。

- 5 図８の（ａ）、（ｂ）は、ウインドガラス左右縁部とフロントピラー部を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線を画像処理した処理画像を示す図。

発明を実施するための最良の形態

- 10 以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。

図１は、本発明の実施の形態に係る自動車用ウインドガラスの取付装置を示す概略構成図である。本実施の形態に係る自動車用ウインドガラスの取付け装置１は、姿勢調整自在なロボットアーム２を有するウインドガラス取付けロボット（以下、ロボットという）３を備えており、
15 ロボットアーム２はロボット制御部４からの制御信号に基づいて駆動される。このロボット３は、ウインドガラス取付ラインに設置されている。

- ロボットアーム２の先端には、自動車の車体５に取付けるフロント用ウインドガラス（以下、ウインドガラスという）６を吸着把持するウインドガラス把持機７が取付けられている。ウインドガラス把持機７は、
20 ロボットアーム２の駆動に応じて姿勢調整自在である。

- ウインドガラス把持機７には、その上部側に一対のＣＣＤカメラ１０
a、１０bが設置されており、左右の側面側には一対のＣＣＤカメラ１
0c、１０dが設置されている。ＣＣＤカメラ１０a、１０bは、ロボ
ット制御部４からの制御信号に基づいてウインドガラス把持機７に吸着
25 把持したウインドガラス６を、車体５に設けたウインドガラス取付開口
部８周囲の取付面の直上まで移動させた際において、ウインドガラス取

付開口部 8 のルーフパネル 9 側の上部付近とウインドガラス 6 の上側の縁部をそれぞれ撮影し、CCDカメラ 10 c、10 d は、ロボット制御部 4 からの制御信号に基づいてウインドガラス把持機 7 に吸着把持したウインドガラス 6 を、車体 5 に設けたウインドガラス取付開口部 8 周囲
5 の取付面の直上まで移動させた際において、ウインドガラス取付開口部 8 のフロントピラー部 11 側の側辺部付近とウインドガラス 5 の左右側の縁部をそれぞれ撮影する。

ルーフパネル 9 側の上部付近とウインドガラス 6 の上側の縁部をそれぞれ撮影する一対の CCDカメラ 10 a、10 b は、ウインドガラス 6
10 の中心を通る上下方向の軸（Y 軸：図 2 参照）に対して左右対称位置に設けられている。一方、フロントピラー部 11 側の側部付近とウインドガラス 6 の左右側の縁部をそれぞれ撮影する一対の CCDカメラ 10 c、10 d は、ウインドガラス 6 の中心を通る左右方向の軸（X 軸：図 2 参照）と平行な線上におけるウインドガラス 6 の左右端部に設けられて
15 いる。各 CCDカメラ 10 a、10 b、10 c、10 d は、ウインドガラス把持機 7 に吸着把持されたウインドガラス 6 の表面に対して略垂直方向（図 2 に示す Z 軸方向）に設置され、ウインドガラス 6 の表面に対して略垂直方向上方から撮影する。

また、ウインドガラス把持機 7 に設置した各 CCDカメラ 10 a、1
20 10 b、10 c、10 d 近傍には、各 CCDカメラ 10 a、10 b、10 c、10 d でそれぞれ撮影される領域に対して斜め方向からスリット状のレーザ光（スリットレーザ光）を照射するスリットレーザ照射器 12 a、12 b、12 c、12 d がそれぞれ設置されている。

CCDカメラ 10 a、10 b 近傍にそれぞれ設置される各スリットレーザ照射器 12 a、12 b は、図 3 に示すように、ウインドガラス把持
25 機 7 に吸着把持したウインドガラス 6 を車体 5 のウインドガラス取付開

口部 8 に対してロボット制御部 4 によって予め教示されている位置（ウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面の直上）まで移動させた際において、ウインドガラス取付開口部 8 のルーフパネル 9 側の上部付近とウインドガラス 6 の上側の縁部を横切るようにレーザ照射される。なお、
5 図 3 では、CCDカメラ 10 a とスリットレーザ照射器 12 a 側を示しているが、CCDカメラ 10 b とスリットレーザ照射器 12 b 側も同様である。

スリットレーザ照射器 12 a、12 b は、ウインドガラス 6 の左右方向（図 2 に示す X 軸方向）に対して互いに少し内側を向くように傾斜させている。
10

一方、CCDカメラ 10 c、10 d 近傍にそれぞれ設置される各スリットレーザ照射器 12 c、12 d は、図 4 に示すように、フロントピラー部 11 側の側部付近とウインドガラス 6 の左右縁部を横切るようにレーザ照射される。スリットレーザ照射器 12 c、12 d は、ウインドガラス 6 の上下方向（図 2 に示す Y 軸方向）において、ウインドガラス 6 表面の垂直方向に対して少し下側を向くように傾斜させている。なお、図 4 では、CCDカメラ 10 c とスリットレーザ照射器 12 c 側を示しているが、CCDカメラ 10 d とスリットレーザ照射器 12 d 側も同様である。
15

各 CCDカメラ 10 a、10 b、10 c、10 d は、各スリットレーザ照射器 12 a、12 b、12 c、12 d から照射したスリット状の投光線の画像をそれぞれ撮影し、それぞれ撮影した画像信号は画像処理部 13 に入力され、それぞれ撮影した画像が得られる。演算部 14 は、画像処理部 13 から入力される画像情報に基づいてウインドガラス 6 のウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面に対するズレの補正量を算出する（詳細については後述する）。
20
25

ロボット制御部 4 は、演算部 1 4 から入力される補正量情報に基づいて、ウインドガラス 6 のウインドガラス取付開口部 8 の取付面に対して適正な位置で取付けられるように、ロボットアーム 2 に制御信号を出力してロボットアーム 2 を駆動させる。

5 次 に、本実施の形態におけるウインドガラス 6 の取付方法について説明する。

ウインドガラス取付ラインの所定位置に搬送された車体 5 に対し、ロボット制御部 4 の制御によりロボット 3 のロボットアーム 2 を駆動させて、ロボットアーム 2 の先端のウインドガラス把持機 7 に吸着把持した
10 ウインドガラス 6 を、車体 5 のウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面に対して予め教示されている取付位置に向けて移動させる。そして、ウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面の直上（数ミリ手前）でウインドガラス 6 の移動動作を一旦停止する。

そして、図 3、図 4 に示すように、各スリットレーザ照射器 1 2 a、
15 1 2 b、1 2 c、1 2 d から、ウインドガラス取付開口部 8 周囲の垂直方向に対して斜め上方からスリットレーザ光を照射する。なお、図 3、図 4 では、スリットレーザ照射器 1 2 a、1 2 c を示しているが、スリットレーザ照射器 1 2 b、1 2 d も同様である。

スリットレーザ照射器 1 2 a、1 2 b は、X 軸方向（ウインドガラス
20 6 の左右方向）に傾けられているので、発せられたスリットレーザ光は、ウインドガラス取付開口部 8 周囲のルーフパネル 9 側の上部付近とウインドガラス 6 の上面側の縁部を上下方向（図 2 の Y 軸方向）に横切るように照射される。この際、ウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面は、ルーフパネル 9 表面より下方に位置し、また、ウインドガラス 6 は
25 、ウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面よりも上方に位置しているので、照射されたスリットレーザ光は直線状ではなく、左右方向（図 2

のX軸方向)に折曲して投影される。

即ち、図5(a)に示すように、ウインドガラス6の上側端部(図では右側)とウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8aとルーフパネル9を上下方向(図2のY軸方向)に横切るように照射されたスリット
5 レーザ光による投影線L1は、一番低いウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8aで折曲している。

一方、スリットレーザ照射器12c、12dは、Y軸方向(ウインドガラス6の上下方向)に傾けられているので、発せられたスリットレーザ光は、ウインドガラス取付開口部8周囲のフロントピラー部11側の
10 側部付近とウインドガラス6の側面側の縁部を左右方向(図2のX軸方向)に横切るように照射される。この際、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面は、フロントピラー部11表面より下方に位置し、また、ウインドガラス6は、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面よりも上方に位置している
15 ので、照射されたスリットレーザ光は直線状ではなく、上下方向(図2のY軸方向)に折曲して投影される。

即ち、図5(b)に示すように、ウインドガラス6の左右端部(図では左端部)とウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8bとフロントピラー部11を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線L2は、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8bで折曲している
20 。

そして、各スリットレーザ照射器12a、12b、12c、12dから照射された各スリットレーザ光を、各スリットレーザ照射器12a、12b、12c、12dにそれぞれ近接して設けられている各CCDカメラ10a、10b、10c、10dで撮影する。即ち、図6に示すよ
25 うに、ウインドガラス6とウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に対して、CCDカメラ10aは領域A、CCDカメラ10bは領域B、

CCDカメラ10cは領域C、CCDカメラ10dは領域Dをそれぞれ撮影する。

各CCDカメラ10a、10b、10c、10dで撮影した各スリットレーザ光による投影線の画像（図5（a）、（b）に示した画像）は
5 画像処理部13に入力される。

画像処理部13は、図5（a）に示す折曲した投影線L1の全長に対して、該投影線L1と平行に引いた基準線N1との間のX軸方向の距離M1に対して所定の係数aを掛けることによって、ウインドガラス6表面及びブルーパネル9表面のZ軸方向（ウインドガラス6表面の垂直方向）の位置（ $Z = a \times M1$ ）を算出することができる。また、画像処理
10 部13は、図5（b）に示す折曲した投影線L2の全長に対して、該投影線L2と平行に引いた基準線N2との間のY軸方向の距離M2に対して所定の係数bを掛けることによって、ウインドガラス6表面及びフロントピラー部11表面のZ軸方向（ウインドガラス6表面の垂直方向）
15 の位置（ $Z = b \times M2$ ）を算出することができる。

画像処理部13は、上記の算出結果に基づいて図5（a）、（b）に示す折曲した投影線L1、L2を画像処理することによって、図7（a）、（b）と図8（a）、（b）に示すような処理画像を生成する。図7（a）、（b）は、CCDカメラ10a、10bでそれぞれ撮影した
20 画像（図7（b）の処理画像は図5（a）の画像に対応）を処理して得た処理画像であり、図8（a）、（b）は、CCDカメラ10c、10dでそれぞれ撮影した画像（図8（a）の処理画像は図5（b）の画像に対応）を処理して得た処理画像である。

図7（a）、（b）に示す処理画像において、20、20'は、ウインドガラス6表面の押圧方向（図2のZ軸方向）における高さ位置を表す線、20a、20a'はウインドガラス6の上側端部、21、21'

25

は、ルーフパネル 9 表面の位置を表す線、 $21a$ 、 $21a'$ はルーフパネル 9 の端部、 22 、 $22'$ は、ウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面 $8a$ を表す線である。

そして、 ΔY_1 、 ΔY_2 は、ウインドガラス 6 の上側端部 $20a$ 、 $20a'$ とルーフパネル 9 の端部 $21a$ 、 $21a'$ との間の上下方向（図 2 の Y 軸方向）におけるそれぞれの隙間を表している。

一方、図 8（a）、（b）に示す処理画像において、 23 、 $23'$ は、ウインドガラス 6 表面の押圧方向（図 2 の Z 軸方向）における高さ位置を表す線、 $23a$ 、 $23a'$ はウインドガラス 6 の左右端部、 24 、 $24'$ は、フロントピラー部 11 表面の位置を表す線、 $24a$ 、 $24a'$ はフロントピラー部 11 の端部、 25 、 $25'$ は、ウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面 $8b$ を表す線である。

そして、 ΔX_1 、 ΔX_2 は、ウインドガラス 6 の左右側の端部 $23a$ 、 $23a'$ とフロントピラー部 11 の端部 $24a$ 、 $24a'$ との間の左右方向（図 2 の X 軸方向）におけるそれぞれの隙間、 ΔZ_1 、 ΔZ_2 は、ウインドガラス 6 の左右端部 $23a$ 、 $23a'$ とフロントピラー部 11 の端部 $24a$ 、 $24a'$ との間の押圧方向（図 2 の Z 軸方向）におけるそれぞれの隙間を表している。

そして、画像処理部 13 で得られた処理画像から図 7（a）、（b）に示す隙間 ΔY_1 と ΔY_2 との差（図 7（a）、（b）では $\Delta Y_1 > \Delta Y_2$ ）を演算部 14 で算出する。ロボット制御部 4 は、演算部 14 から入力される隙間 ΔY_1 と ΔY_2 との差がゼロ（ $\Delta Y_1 - \Delta Y_2 = 0$ ）となるように、ロボット 3 のロボットアーム 2 に制御信号を出力し、ウインドガラス取付開口部 8 周囲の取付面の直上（数ミリ手前）で停止させているウインドガラス 6 を、その中心における Z 軸（ウインドガラス 6 表面の垂直方向）を回動中心として Z 軸回り（ θb 方向）に回動（本実施の形態

では右回りに回動)させ、ウインドガラス6のZ軸回りのずれを微調する。

そして、この隙間 ΔY_1 、 ΔY_2 の値が予め設定されている数値となるように、演算部14からロボット3のロボットアーム2に制御信号を出力して、ウインドガラス6のY軸方向(上下方向)のずれを微調する。

そして、画像処理部13で得られた処理画像から図8(a)、(b)に示す隙間 ΔX_1 と ΔX_2 との差(図8(a)、(b)では $\Delta X_1 < \Delta X_2$)を演算部14で算出する。ロボット制御部4は、演算部14から入力される隙間 ΔX_1 と ΔX_2 との差がゼロ($\Delta X_1 - \Delta X_2 = 0$)となるように、ロボット3のロボットアーム2に制御信号を出力し、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上(数ミリ手前)で停止させているウインドガラス6を、その中心におけるY軸(ウインドガラス6表面の上下方向)を回動中心としてY軸回り(θa 方向)に回動(本実施の形態では左回りに回動)させ、ウインドガラス6のY軸回りのずれを微調する。

そして、画像処理部13で得られた処理画像から図8(a)、(b)に示す隙間 ΔZ_1 と ΔZ_2 との差(図8(a)、(b)では $\Delta Z_1 > \Delta Z_2$)を演算部14で算出する。ロボット制御部4は、演算部14から入力される隙間 ΔZ_1 と ΔZ_2 との差がゼロ($\Delta Z_1 - \Delta Z_2 = 0$)となるように移動量させる制御信号をロボット3のロボットアーム2に出力し、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上(数ミリ手前)で停止させているウインドガラス6を、この場合は上記移動量だけ ΔZ_1 方向に移動させ、ウインドガラス6の左右端部におけるZ軸方向(ウインドガラス6表面の垂直方向)の隙間 ΔZ_1 と ΔZ_2 が同じになるように微調する。

そして、上記したようにウインドガラス6の左右両端部におけるZ軸

方向のずれを含むウインドガラス6のウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に対するずれ補正を終了すると、この姿勢を保持した状態で、ロボットアーム2を駆動してウインドガラス6をZ軸方向（ウインドガラス6の押圧方向）に所定量だけ移動させ、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に押圧する。これによって、ウインドガラス6周囲を取付面に均一な加圧力で接着して装着することができる。

このように本実施の形態では、ウインドガラス6の左右の曲面形状に誤差がある場合でも、ウインドガラス6の左右両端側における押圧方向（Z軸方向）のずれを検出して補正することができるので、ウインドガラス取付ラインでウインドガラス6が取付けられる各車体5に対して、精度よく良好にウインドガラス6をウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に装着することができる。

なお、上述した実施の形態では、ウインドガラスに対してX軸回りのずれが所定以下で、X軸回りのずれのずれ補正を行わない構成であったが、例えばモデルチェンジによるウインドガラスの形状変更等により、X軸回りのずれ補正が必要となった場合には、ウインドガラスの下端部を撮影可能な位置にCCDカメラとスリットレーザ照射器を設けることにより、上述したY軸回りやZ軸回りにおけるずれ補正と同様にX軸回りのずれ補正を行うことができる。

また、上述した実施の形態では、フロント側のウインドガラスを取付ける場合について説明したが、リア側のウインドガラスを取付ける場合においても同様に本発明を適用することができる。

請求の範囲

1. 姿勢調整自在なロボットアームの先端に設けたウインドガラス保持部材に保持した自動車の車体の幅方向に対応した左右方向に少なくとも
5 湾曲しているウインドガラスを、自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部に対して位置決めして、該ウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に取付ける自動車用ウインドガラスの取付方法において、

前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを、前記ウインドガラス取付面の取付位置に合わせて該ウインドガラス取付開口部の
10 直上まで移動させる工程と、

前記ウインドガラス保持部材に保持した前記ウインドガラス表面の垂直方向に対して斜め上方から、少なくとも前記ウインドガラスの左右方向における略同一位置の両端部に対して、前記ウインドガラスの左右端
15 部と前記ウインドガラス取付面とその外側で前記ウインドガラス取付面より高い位置にある車体面とを横切るようにスリット光をそれぞれ照射する工程と、

前記照射された各スリット光によって、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面と前記車体面との間で前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の隙間によってそれぞれ形成される折曲した投
20 光線を、前記ウインドガラスの左右端部で前記ウインドガラス表面の略垂直方向からそれぞれ撮影する工程と、

撮影された前記投光線の各画像を画像処理して生成された所定の処理画像に基づいて、少なくとも、前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の差を
25 算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、前記ウ

インドガラス表面の垂直方向を中心軸とした回転方向の回動量を算出する工程と、

算出した回動量に応じて前記ロボットアームを駆動制御し、前記ウインドガラス保持部材に保持された前記ウインドガラスを回動調整する工程と、

回動調整された前記ウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付ける工程と、を有する、

ことを特徴とする自動車用ウインドガラスの取付方法。

- 10 2. 算出された前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、前記ウインドガラスの左右端部における前記ウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要な前記ウインドガラスの押圧方向への移動量を算出し、算出した移動量に基づいて前記ロボットアームを駆動制御
- 15 して前記ウインドガラスを移動させ、前記ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面の取付位置に押圧して取付ける工程を有する、

ことを特徴とする請求項1に記載の自動車用ウインドガラスの取付方法。

- 20 3. 姿勢調整自在なロボットアームの先端に保持した自動車の車体の幅方向に対応した左右方向に少なくとも湾曲しているウインドガラスを、自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部に対して位置決めして、該ウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に取付ける自動車用ウインドガラスの取付装置において、

- 25 前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを、前記ウインドガラス取付面の取付位置に合わせて該ウインドガラス取付開口部の

直上まで移動させるロボット制御手段と、

前記ウインドガラス保持部材に保持した前記ウインドガラス表面の垂直方向に対して斜め上方から、少なくとも前記ウインドガラスの左右方向における略同一位置の両端部に対して、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面とその外側で前記ウインドガラス取付面より高い位置にある車体面とを横切るようにスリット光をそれぞれ照射する一対のスリット光照射手段と、

前記照射された各スリット光によって、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面と前記車体面との間で前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の隙間によってそれぞれ形成される折曲した投光線を、前記ウインドガラスの左右端部で前記ウインドガラス表面の略垂直方向からそれぞれ撮影する一対の撮影手段と、

前記撮影手段で撮影された前記投光線の各画像を画像処理して所定の処理画像を生成する画像処理手段と、

前記画像処理手段で生成した処理画像に基づいて、少なくとも、前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の差を算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、前記ウインドガラス表面の垂直方向を中心軸とした回転方向の回動量を算出する算出手段と、を備え、

前記算出手段で算出した回動量に応じて前記ロボットアームを駆動制御して、前記ウインドガラス保持部材に保持された前記ウインドガラスを回動調整し、回動調整された前記ウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付ける、

ことを特徴とする自動車用ウインドガラスの取付装置。

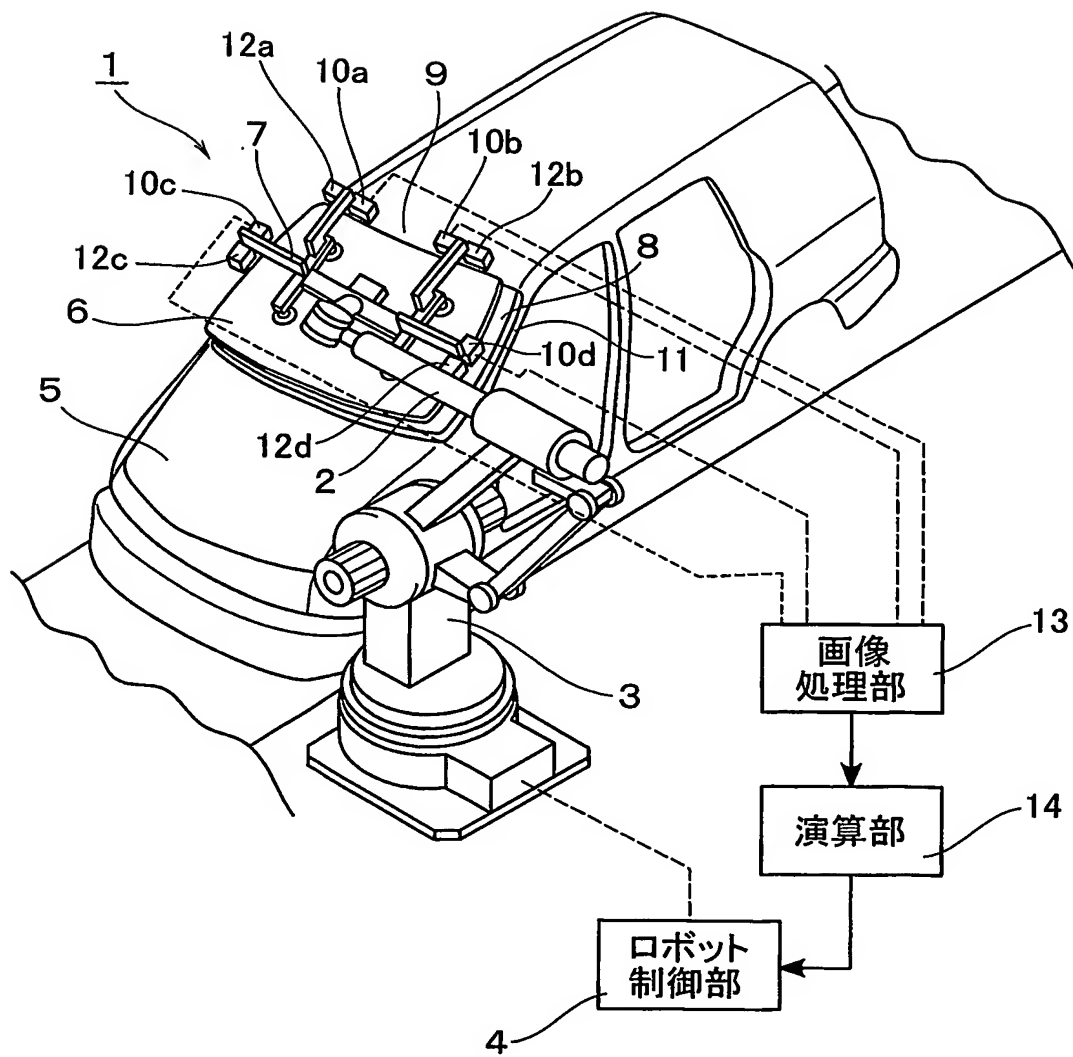
4. ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガ

- ラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、前記ウインドガラスの左右端部における前記ウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要な前記ウインドガラスの押圧方向への移動量を前記算出手段で算出し、算出した移動量に基づいて前記ロボット制御手段による制御により前記ロボットアームを駆動して前記ウインドガラスを移動させ、前記ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面の取付位置に押圧して取付ける、
- 5

ことを特徴とする請求項 3 に記載の自動車用ウインドガラスの取付装置。

1/5

図1



2/5

図2

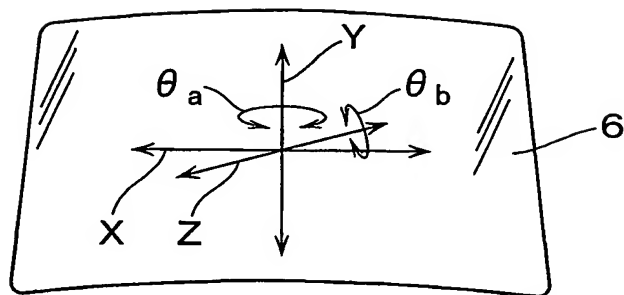
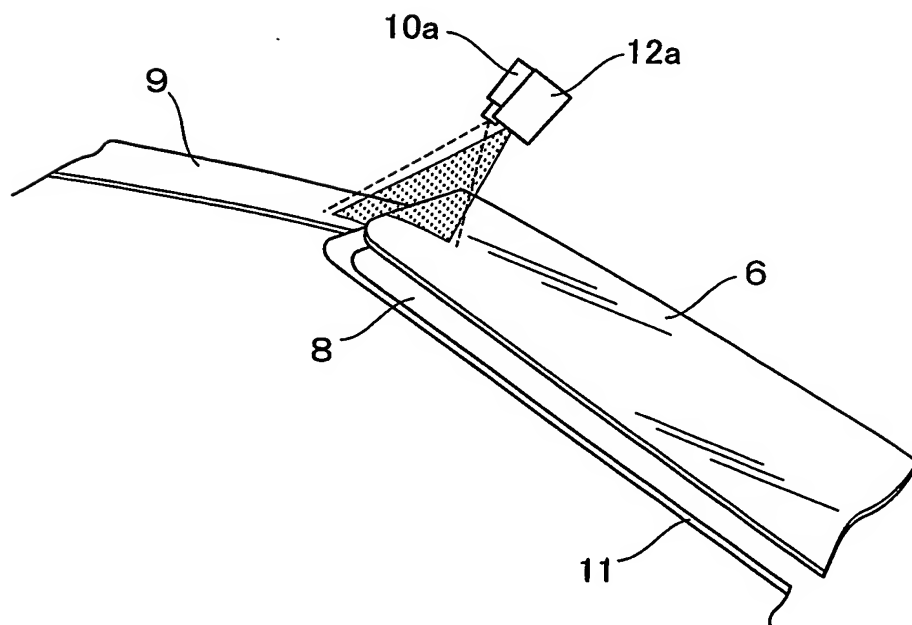


図3



3/5

図4

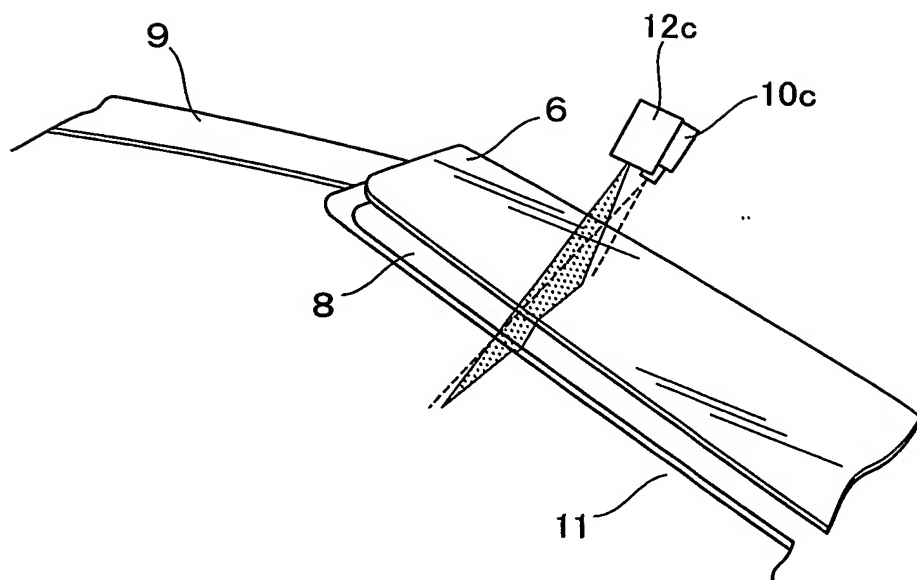
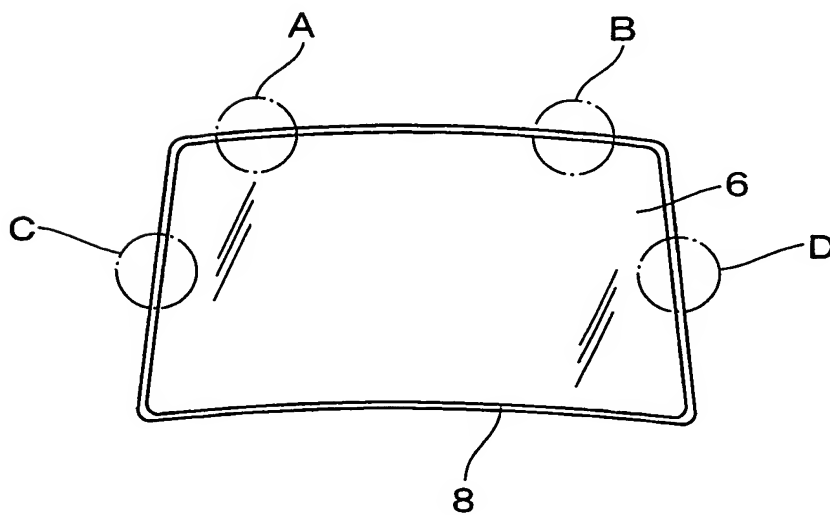


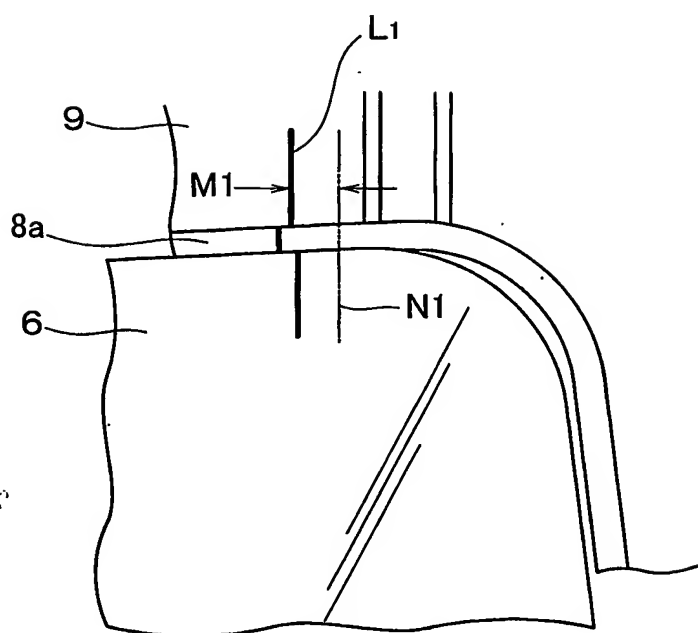
図6



4/5

図5

(a)



(b)

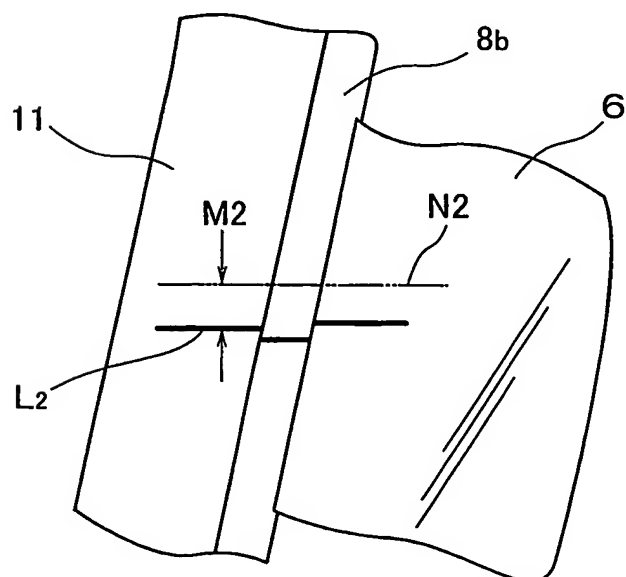


図7

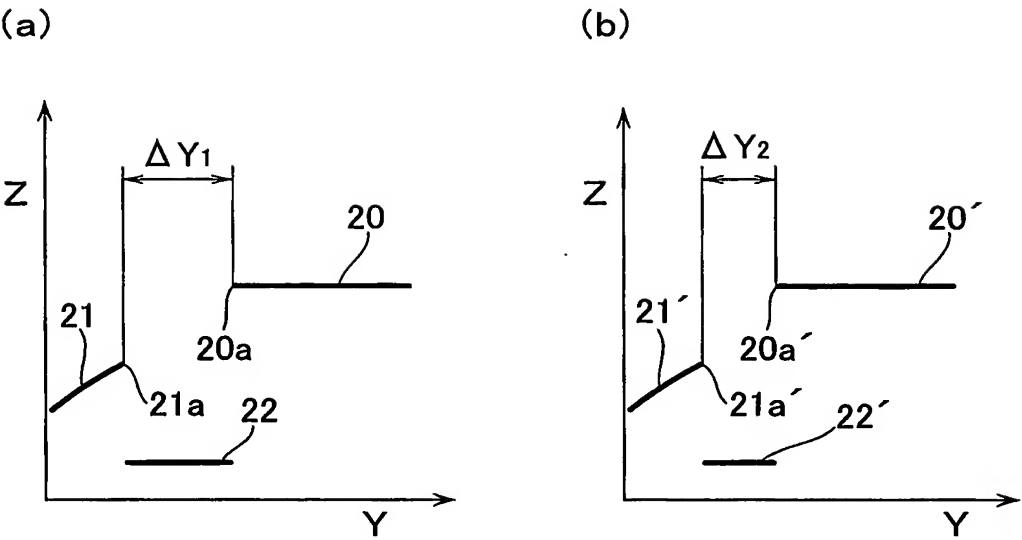
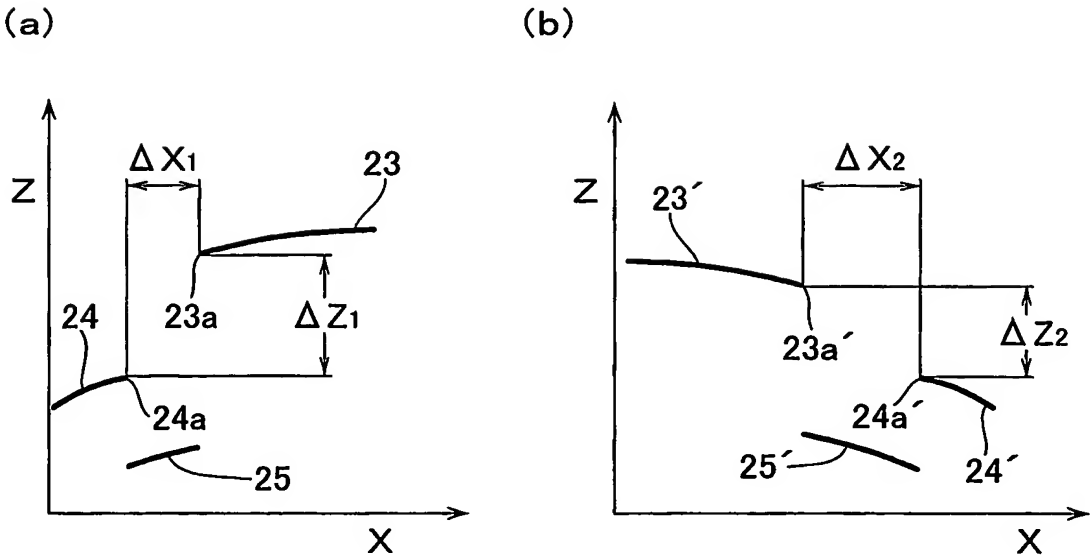


図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B62D65/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B62D65/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-104127 B (Rainmetaru Machine Vision GmbH.), 13 November, 1995 (13.11.95), Full text; Figs. 1 to 16 & US 5046851 A	1-4
Y	JP 2-55268 B (Nachi-Fujikoshi Corp.), 26 November, 1990 (26.11.90), Full text; Figs. 1 to 6 & US 4715772 A	1-4
A	US 4852237 A (Hans-Richard Tradt), 01 August, 1989 (01.08.89), Full text; Figs. 1 to 5 & DE 3539797 A1	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 August, 2004 (05.08.04)

Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. B62D 65/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. B62D 65/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-104127 B (ラインメタル・マシーン・ビジョン・ ゲー・エム・ペー・ハー) 1995. 11. 13, 全文, 第1- 16図 & US 5046851 A	1-4
Y	JP 2-55268 B (株式会社不二越) 1990. 11. 2 6, 全文, 第1-6図 & US 4715772 A	1-4
A	US 4852237 A (Hans-Richard Tradt) 1989. 0 8. 01, 全文, 第1-5図 & DE 3539797 A1	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 08. 2004

国際調査報告の発送日

24. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 卓志

3D

3322

電話番号 03-3581-1101 内線 3341